

ЛАЗЕРНАЯ АТОМНО-ЭМИССИОННАЯ СПЕКТРОМЕТРИЯ ЛОКАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАЛЬЦИЯ В ОБРАЗЦАХ КРОВИ ПАЦИЕНТА С ДИАГНОЗОМ ГЛИОБЛАСТОМА, ВЫСОХШИХ НА ТВЕРДОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Ж. И. Булойчик¹, А. П. Зажогин¹, Н. И. Нечипуренко², А. Л. Танин²,
М. Н. Трущенко²

¹Белорусский государственный университет, Минск

²РНПЦ неврологии и нейрохирургии, Минск

zajogin_an@mail.ru

Патологическое состояние организма тесно связано с изменениями содержания химических элементов в биологических жидкостях (БЖ). При развитии патологии происходят неспецифические изменения агрегатного состояния компонентов БЖ. Исследованию конформационных изменений высохших капель БЖ в последнее десятилетие уделяется особое внимание. Показано, что морфологическая картина высыхающей на твердой поверхности капли БЖ может являться простым, недорогим и вполне доступным альтернативным методом медицинской диагностики [1, 2].

В связи с этим особое значение приобретает также разработка методов ранней диагностики нарушений накопления и распределения жизненно необходимых элементов (ЖНЭ) в БЖ человека.

При проведении исследований образцы готовили по следующей методике. Каплю крови или плазмы крови объемом 10 мкл наносили на поверхность подложки из ПММА и высушивали при комнатной температуре (90 – 100 мин). Диаметр высохшей капли примерно 6 мм.

На рис. 1 приведены снимки высохших капель крови и плазмы крови пациента с диагнозом глиобластома до операции (Кд и Пд) и после (Кп и Пп) и видны явные изменения в их структуре.



Рис. 1. Высохшие капли крови и плазмы крови пациента до операции (Кд и Пд) и после операции (Кп и Пп)

Суть метода диагностики на основе дегидратации капли БЖ состоит в том, что в норме при дегидратации возникают регулярные и однородные структуры (радиальное растрескивание). Патология же связана с аномальными процессами в организме, нарушением структуры белков, их

агрегацией из-за изменения содержания ЖНЭ, что существенным образом изменяет морфологию высохшей капли БЖ.

Оценку локального пространственного распределения одного из важнейших ЖНЭ кальция проводили методом лазерной многоканальной спектроскопии, используя лазерный атомно-эмиссионный многоканальный спектрометр LSS-1. Лазерное излучение фокусируется на образец с помощью ахроматического конденсора с фокусным расстоянием 104 мм. Размер пятна фокусировки примерно 50 мкм. Все эксперименты проводили в атмосфере воздуха при нормальном атмосферном давлении.

Проведена полуколичественная оценка распределения кальция не только в различных точках поверхности по диаметру, но и по слоям в каждой из точек.

На рис. 2 представлено распределение интенсивности линий кальция в спектрах высушенных капель крови и плазмы больного до и после операции.

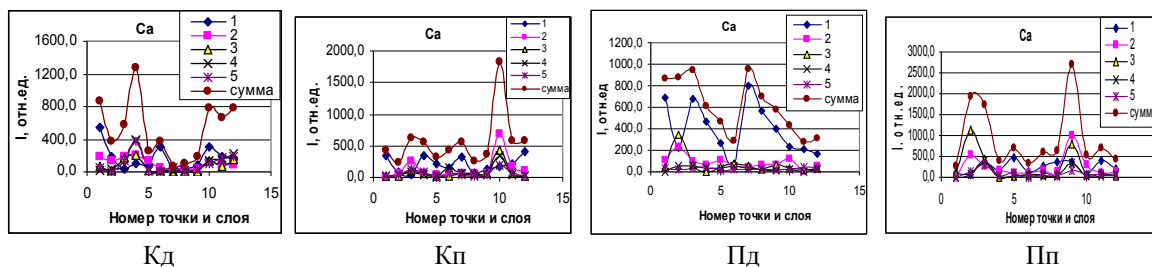


Рис. 2. Послойная интенсивность линии Ca II (393,239 нм) в атомно-эмиссионных спектрах крови и плазмы крови

Отчетливо видна разница в распределении кальция и по поверхности, и по слоям до и после операции. Кальций в образцах до операции распределен преимущественно по центру, после операции – в основном по краям, что характерно для потенциально здорового человека 3. Полученные результаты позволяют визуализировать результаты лечения, в дальнейшем проводить контроль и вводить необходимую корректировку в процессе лечения.

Таким образом, проведенные нами комплексные исследования характеризуются высокой чувствительностью и позволяют не только дифференцировать различные стадии патологического процесса, но и делать выводы о системном состоянии организма, что может иметь практическое значение.

1. Шабалин В. Н., Шатохина С. Н. Морфология биологических жидкостей человека. // М.: Хризостом, 2001. 300 с.
2. Краевой С. А., Колтовой Н. А. Диагностика по капле крови. Кристаллизация биожидкостей. // Книга 1. Москва, 2013. С. 47–49.
3. Чинь Нгок Хоанг, Пашиковская И. Д., Булойчик Ж. И., Зажогин А. П. //Вестник БГУ. Сер.1. 2012. № 1. С. 31–34.